



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 56 184 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
H 05 K 3/00

⑳ Aktenzeichen: 100 56 184.5  
㉑ Anmeldetag: 13. 11. 2000  
㉒ Offenlegungstag: 29. 5. 2002

㉓ Anmelder:  
Cimatec GmbH Produkte für Leiterplatten, 67292  
Kirchheimbolanden, DE

㉔ Vertreter:  
R. Bauer und Kollegen, 81541 München

㉕ Erfinder:  
Freund, Reinhard, 67294 Orbis, DE

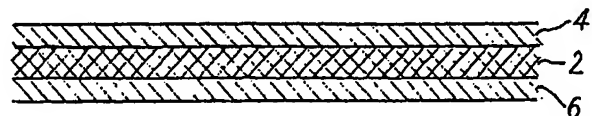
㉖ Entgegenhaltungen:  
DE 43 40 249 A1  
US 59 61 255 A  
US 52 56 474 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Bohrunterlage

㉘ Eine Bohrunterlage zum Bohren elektrischer Leiterplatten oder Leiterplattenpakete kennzeichnet sich dadurch, daß sie mindestens eine zumindest einseitig von einer elektrisch isolierenden Deckschicht (4, 6) abgedeckte elektrisch leitende Schicht (2) aufweist. Damit ist beim Auftreffen des Bohrers auf die elektrisch leitende Schicht (2) ein elektrisches Signal gewinnbar, mit dem der Bohrvorschub von mancherlei Toleranzen unabhängig zu beenden ist.



DE 100 56 184 A 1

BEST AVAILABLE COPY  
1 A 184 96 001 3D

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bohrunterlage zum Bohren elektrischer Leiterplatten oder Leiterplattenpakete. [0002] Derartige Bohrunterlagen sind bekannt. Sie dienen dazu, beim Bohren gewöhnlich einiger Lagen der betreffenden Leiterplatten ein Auftreffen des Bohrers auf den Bohrtisch zu vermeiden, andererseits aber ein vollständiges Durchbohren der Leiterplatten sicherzustellen, ferner einen Bohrgrat zu minimieren sowie die Bohrerschneiden zu reinigen. Herkömmliche solche Bohrunterlagen bestehen üblicherweise aus einer sogenannten mitteldichten Holzfasersplatte ("MDF"), Hartfaserplatte, Phenolharzpapier oder dergl. Bei dem betreffenden Bohrvorgang wird die Bohrtiefe entweder durch feste Werte im Bohrprogramm vorgegeben oder aber, bei moderneren Maschinen, von einem elektrischen Signal ausgehend bestimmt, das beim Auftreffen des Bohrers auf eine elektrisch leitende Bohrdecklage gewonnen wird. Dabei können jedoch folgende Parameter nicht berücksichtigt werden:

- die Dickentoleranz der Bohrdecklage,
- die Dickentoleranz des Leiterplattenpakets,
- die Positioniertoleranz des Bohrkopfes

sowie, bei älteren Maschinen mit unbeeinflusst ablaufendem Bohrprogramm,

- die Dickentoleranz der Bohrunterlage und
- die Längentoleranz der Bohrer bzw. deren Berührung.

[0003] Daher gibt man zu der errechneten Bohrtiefe stets einige Zehntel-Millimeter hinzu, um auch die unterste Leiterplatte auf jeden Fall noch gänzlich zu durchbohren. Indessen kostet jeder Zehntel-Millimeter zu viel gebohrte Bohrtiefe nicht nur Zeit sondern auch Standzeit der Bohrer. Berechnungen ergeben, daß je 10 qm produzierter Leiterplatten sich je Zehntel-Millimeter eingesparter Bohrtiefe finanzielle Einsparungen pro Jahr von etwa DM 2.500 erzielen lassen.

[0004] Die Erfindung löst das Problem, eine toleranzbedingte Bohrtiefenzugabe, wie vorgenannt, zu erübrigen. Dies wird erfindungsgemäß durch eine Bohrunterlagen gemäß Patentanspruch 1 in Verbindung mit einem Bohrtiefensteuersystem erreicht, das in der Lage ist, den Bohrvorschub aufgrund eines beim Auftreffen des Bohrers auf die elektrisch leitende Schicht der betreffenden Bohrunterlage erhaltenen elektrischen Signals zu beenden. Ein solches Bohrtiefensteuersystem kann prinzipiell ähnlich wie ein solches aufgebaut sein, welches ein elektrisches Signal, wie oben erwähnt, zur vorausgehenden Bestimmung der Bohrtiefe verwendet.

[0005] Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Bohrunterlage an.

[0006] Nachfolgend werden entsprechende Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher beschrieben. Davon zeigt

[0007] Fig. 1 einen Schnitt durch einen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Bohrunterlage,

[0008] Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Randbereich einer solchen Bohrunterlage,

[0009] Fig. 3 einen Schnitt durch einen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Bohrunterlage in einer anderen Ausführungsform und

[0010] Fig. 4 einen Schnitt durch einen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Bohrunterlage in noch einer weiteren

## Ausführungsform.

[0011] Die in Fig. 1 gezeigte Bohrunterlage weist eine elektrisch leitende Schicht 2 zwischen einer oberen elektrisch isolierenden Deckschicht 4 und einer unteren elektrisch isolierenden Deckschicht 6 auf. Die leitende Schicht 2 kann aus Metall, beispielsweise Aluminium, oder aber auch aus mit elektrisch leitend machenden Partikeln, beispielsweise Rußpartikeln, dotiertem Kunststoff, Natur- oder Kunstfasermaterial oder dergl. bestehen. Sie kann, vorzugsweise an einem Rand, eine elektrische Anschlußmöglichkeit in Gestalt eines Kabels oder dergl. oder, wie in Fig. 2 zu sehen, in Form eines von zumindest einer der Deckschichten 4 und 6 freiliegenden Bereichs 8 aufweisen, um eine Kontaktierung etwa zu einem Massepotential herstellen zu können. Die Deckschichten 4 und 6 können aus Papier, Kunststofffolie, Melaminharz, Lack und dergl. mehr bestehen.

[0012] Die obere Deckschicht 4 dient dazu, die leitende Schicht 2 gegenüber einer eventuellen unterseitigen Leiterplatte der zu bohrenden Leiterplatte(n) zu isolieren, die untere Deckschicht 6 dazu, die leitende Schicht 2 gegenüber einem metallischen Bohrtisch zu isolieren. Die Deckschichten 4 und 6, vor allem aber die obere, besitzen zweckmäßigerweise eine Dicke zwischen 30 und 150 µm, vorzugsweise zwischen 50 und 100 µm und am besten von etwa 70 µm. Diese Dicke soll sicherstellen, daß die Spitze des Bohrers gerade gänzlich durch die unterste der zu bohrenden Leiterplatten hindurchgedrungen ist, bevor sie auf die leitende Schicht 2 auf trifft. Die Dicke der leitenden Schicht 2 ist nicht kritisch. Die Gesamtdicke der Bohrunterlage kann beispielsweise zwischen 1 und 10 mm betragen und wird im Regelfall bei etwa 2-3 mm liegen.

[0013] Sofern ein elektrisch isolierender Bohrtisch, etwa aus Kunststoffmaterial, Verwendung findet, kann die untere Deckschicht 6 entfallen. Andererseits kann bei fehlender unterer Deckschicht 6 die leitende Schicht 2 über den Bohrtisch kontaktiert werden, was dann freilich einen gegenüber dem Bohrtisch elektrisch isolierten Bohrkopf voraussetzt.

[0014] Fig. 3 zeigt eine andersartige Bohrunterlage nach der Erfindung. Hier treten an die Stelle der einzigen elektrisch leitenden Schicht nach Fig. 1 zwei elektrisch leitende Schichten 2 aus Metall, etwa Metallfolie oder aufgedampftem Metall, die auf eine dazwischenliegende Trägerschicht 10 aus Fasermaterial, wie z. B. mitteldichtem oder hartem Holzfasermaterial, aus Phenolharzpapier, Kunststoff oder dergl., aufgebracht sind. Die Deckschichten 4 und 6 können gleichartig sein wie die vorausgehend in Verbindung mit Fig. 1 beschriebenen. Die symmetrische Ausführung ermöglicht es, die betreffende Bohrunterlage zweiseitig oder aber ohne Rücksicht darauf zu gebrauchen, welche Seite oben zu liegen kommt.

[0015] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform ähnlich derjenigen nach Fig. 3, bei der jedoch die untere leitende Schicht 2 mitsamt ihrer Deckschicht 6 weggelassen ist, nachdem ja die Trägerschicht 10 im Regelfall nichtleitend sein wird. Diese - entsprechend billigere - Ausführung ist freilich nur einseitig zu gebrauchen, es sei denn, daß für entsprechend bemessene Bohrer die Schicht 10, dann obenliegend, als die isolierende Deckschicht Verwendung finden kann, nach deren Durchbohrung der Bohrer mit der leitenden Schicht 2 Kontakt erhält, während die Schicht 4 nach unten hin isoliert.

[0016] Beide zuletzt, in Zusammenhang mit den Fig. 3 und 4 beschriebenen Ausführungen sind vor allem dann von Vorteil, wenn es erwünscht ist, eine verhältnismäßig dicke und ggf. elastische Bohrunterlage zu haben.

## Patentansprüche

1. Bohrunterlage zum Bohren elektrischer Leiterplatten oder Leiterplattenpakete, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie mindestens eine zumindest einseitig von einer elektrisch isolierenden Deckschicht (4, 6) abgedeckte elektrisch leitende Schicht (2) aufweist. 5
2. Bohrunterlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (4, 6) aus Papier, Kunststoffolie, Melaminharz oder Lack besteht. 10
3. Bohrunterlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht (2) aus Metall oder einem durch Beimischung oder Dotierung elektrisch leitend gemachten Material wie z. B. Kunststoff, Fasermaterial, insbes. mitteldichtem oder hartem Holzfasermaterial, oder Phenolharzpapier, besteht. 15
4. Bohrunterlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht (2) auf eine Trägerschicht (10) aufgebracht ist. 20
5. Bohrunterlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (10) elektrisch nichtleitend ist.
6. Bohrunterlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (10) aus Fasermaterial, insbesondere mitteldichtem oder hartem Holzfasermaterial, Papier, insbesondere Phenolharzpapier, oder Kunststoff besteht. 25
7. Bohrunterlage nach einem der Ansprüche 4–6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei elektrisch leitende Schichten (2) beidseitig auf die Trägerschicht (10) aufgebracht sind. 30
8. Bohrunterlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (4, 6) eine Dicke zwischen 30 und 150 µm, vorzugsweise zwischen 50 und 100 µm und am zweckmäßigsten von etwa 70 µm besitzt. 35
9. Bohrunterlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Gesamtdicke zwischen 1 und 10 mm, vorzugsweise zwischen 2 und 3 mm, beträgt. 40
10. Bohrunterlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Schicht (2) eine elektrische Anschlußmöglichkeit aufweist. 45
11. Bohrunterlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußmöglichkeit aus einem mit der elektrisch leitenden Schicht (2) leitend verbundenen Kabel oder einem freiliegenden Bereich (8) der elektrisch leitenden Schicht besteht. 50

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

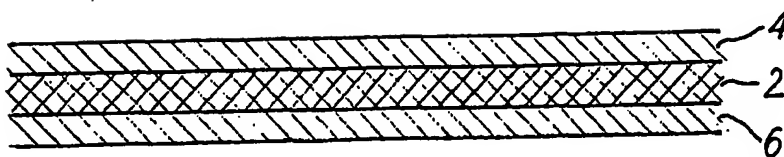
55

60

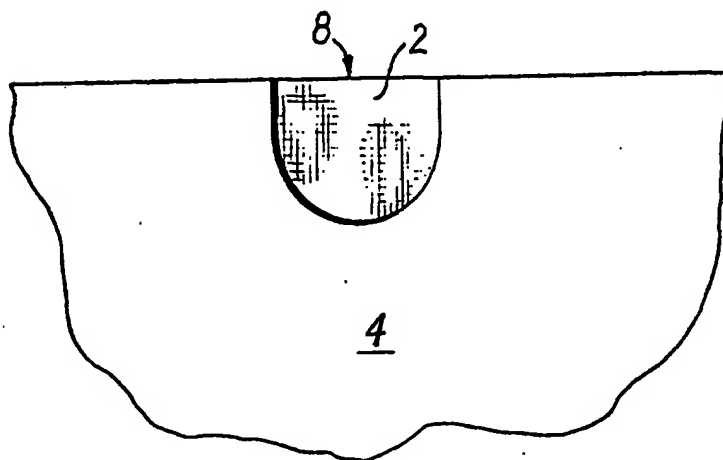
65

BEST AVAILABLE COPY

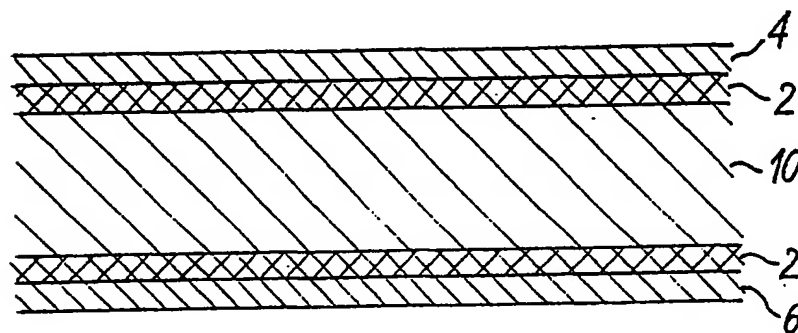
*Fig. 1*



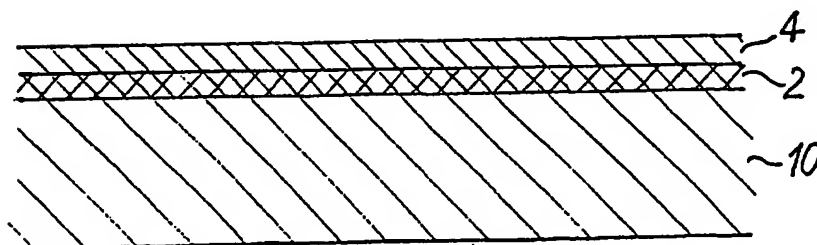
*Fig. 2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*



BEST AVAILABLE COPY